

This Page Is Inserted by IFW Operations  
and is not a part of the Official Record

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning documents *will not* correct images,  
please do not report the images to the  
Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-005583

(43)Date of publication of application : 13.01.1998

(51)Int.Cl.

B01J 20/26  
A61F 5/44  
A61F 13/00  
A61F 13/15

(21)Application number : 08-188396

(22)Date of filing : 27.06.1996

(71)Applicant : SEKISUI PLASTICS CO LTD

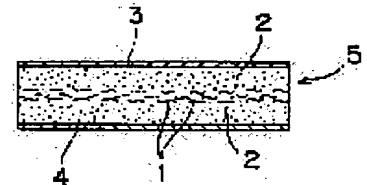
(72)Inventor : HAYASHI YASUSHI  
FUYUKI CHUKEI  
AZUMA TAKASHI  
NAKAHARA YOSHIFUMI  
TSURUSHIMA AKIYASU

## (54) ABSORBER

### (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain a sufficient water absorption capacity so as to miniaturize an absorber and also to improve flexibility, in an absorber containing water absorbable fiber, by incorporating a specified amount of a softening component into a water absorbable fiber having a specified absorption capacity of a physiological saline solution.

SOLUTION: The water absorbable fiber 1 having the absorption capacity of the physiological saline solution of 30-120 times of a fiber weight is incorporated in a body fluid absorber used for a disposable diaper, a sanitary napkin, etc., and 5-50wt.% softening component is incorporated in this water absorbable fiber 1. For the water absorbable fiber 1, those having physiological saline solution absorbing capacity of 1-30g per 1cm<sup>2</sup> is used. As the result, the absorber is miniaturized since an uneven distribution and falling are hardly caused and the absorber is excellent in handling and absorption. And the absorber is formed by forming a conjugated body 5 by interposing a layer of the water absorbable fiber 1 between the layer of a water insoluble hydrophilic fiber 2 and laminating a water permeable sheet on the surface of the conjugated body 5 and laminating a water impermeable sheet on a rear surface of the conjugated body 5.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

25.07.2002

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

THIS PAGE BLANK (USPTO)

**Japanese Publication for Unexamined Patent Application**

**No. 5583/1998 (Tokukaihei 10-5583)**

A. Relevance of the Above-identified Document

This document has relevance to all claims of the present application.

B. Translation of the Relevant Passages of the Document

[CLAIM 1]

An absorbent including a water-absorbing fiber, characterized in that:

the water-absorbing fiber absorbs physiological saline of a weight not less than 30 times heavier than a weight of the fiber and not more than 120 times heavier than the weight of the fiber; and

the water-absorbing fiber includes 5 to 50% by weight of a softening component.

[EMBODIMENT]

[0023]

The water-absorbing fiber for use in the present invention can be manufactured by the following methods, for example: (1) a method in which spinning is performed while causing a polymerization composition including a

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

water-soluble ethylenically unsaturated monomer to fall from a nozzle, and polymerization reactions are initiated while the fiber is falling, thereby producing a cross-linked copolymer, (2) a method in which an acrylic fiber is processed by alkali or the like so as to saponify a surface of the acrylic fiber, thereby producing an alkali metallic salt polymer, and (3) a method in which a monomer including a carboxyl group, a monomer capable of forming an ester cross-linking bond by reacting with a carboxyl group, and a monomer including carboxylic alkali metallic salt are copolymerized and cross-linked with heat. In particular, the method in which spinning is performed while causing a polymerization composition including a water-soluble ethylenically unsaturated monomer to fall from a nozzle, and polymerization reactions are initiated while the fiber is falling, thereby producing a cross-linked copolymer is preferable in that it is easy to increase the absorbability of the polymer, and to ensure that the polymer have a non-linear shape with irregular bent portions when the polymerization is completed.

[0024]

In particular, if the spinning-and-falling polymerization method is employed, vertical folds are created easily on a surface of the water-absorbing fiber obtained. This increases the surface area of the

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



water-absorbing fiber, thereby improving the absorbability. The folds are created presumably because polymerization reactions are caused at different rates on the surface of the fiber and inside the fiber, while spinning is performed and the polymerization composition is falling.

[0025]

The polymerization reactions are initiated using heat, ultraviolet rays, or the like, and a conventionally well-known initiator that reacts when subjected to the heat, ultraviolet rays, or the like. In order to polymerize fiber-shaped water-absorbing resin, it is preferable if a redox polymerization or an ultraviolet-ray polymerization is performed, because in these methods polymerization is initiated quickly and is relatively easy to control. Moreover, a thermal polymerization may be performed using an intermediate/low temperature initiator for use in intermediate/low temperature polymerization. It is particularly preferable if ultraviolet rays and an ultraviolet-ray initiator are used, so that initiating reactions are caused at a high rate and are easy to control.

[0026]

In so doing, because the fiber cannot be obtained easily if the spinnability of the polymerization compound is inferior, the spinning may be performed to yield a fiber

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

after the polymerization reactions have progressed to a certain degree. Alternatively, a material having spinnability may be added to the monomer. The material having spinnability is, for example, a nonionic or slightly ionic polymer compound, such as hydroxyethylcellulose, polyacrylamide, partially anionized polyacrylamide, polyethyleneoxide, polyacrylic ester, polymethacrylic ester, partially cationized polymethacrylic ester, partially cationized polyacrylic ester, hydroxypropyl gua gum, and ramzan gum.

[0027]

In general, a strongly ionic spinnability-giving agent does not swell sufficiently in manufacturing water-absorbing resin based on polyacrylic acid salt, due to interaction with a neutralizer component of acrylic acid. The stronger the ionicity is, the weaker the spinning effect becomes. Therefore, the strongly ionic spinnability-giving agent is not preferable. Alternatively, the spinnability may be attained by causing chemical bonds among polymers by using pyroborate or sodium tetraborate.

[0031]

For example, in a polymerization method in which polymerization is initiated while spinning is performed while causing the polymerization composition to fall, and

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

the resulting fiber-shaped polymer is collected and spread out on a plain surface such as a conveyer belt, a large number of irregular bent portions can be formed on the fiber by using a "wobble" (or an irregular deflection) generated on the fiber while the fiber falls freely with no external force being applied. In this way, a nonlinear shape is formed. For example, the wobble can be generated by appropriately disarranging the gas (air, nitrogen and the like) in a polymerization tub into which the fiber falls. Such disarrangement occurs when an air bump occurs due to heat in the polymerization tub, for example.

[0041]

In 100 parts by weight of a partially neutralized acrylic acid solution (monomer concentration: 45 parts by weight) 73% of which was neutralized with sodium hydroxide, 0.05 part by weight of polyethyleneglycol (PEG200) diacrylate, 0.2 part by weight of polyethyleneoxide, and two parts by weight of 2-hydroxy-2-methyl-1-phenylpropane-1-one were dissolved. While spinning is performed while causing this monomer solution to fall from a nozzle (inner diameter: 0.97mm), ultraviolet rays were radiated laterally for two seconds by using a high-pressure mercury lamp (80W/cm),

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

so as to cause polymerization reactions.

[0042]

The polymer having a continuous-fiber shape was laminated at the landing position, so that the polymer is shaped into a sheet. Then, the sheet was dried at 110°C for two minutes. As a result, obtained was a flexible water-absorbing fiber laminated absorbent (average diameter: about 10mm, average width: about 200mm, average weight per 1m<sup>2</sup>: 513g, fiber diameter: 150μm, water contents: 16% by weight). Each thread of the water-absorbing fiber constituting the absorbent had an irregular bent portion. The absorbent was therefore studded with humped portions and pinched portions.

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-5583

(43) 公開日 平成10年(1998) 1 月13 日

(51) Int. Cl. °	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
B01J 20/26			B01J 20/26	D
A61F 5/44			A61F 5/44	H
13/00	351		13/00	Z
13/15			13/18	307 Z

審査請求 未請求 請求項の数13 F D (全8頁)

(21) 出願番号 特願平8-188396

(22) 出願日 平成8年(1996) 6 月27 日

(71) 出願人 000002440

積水化成成品工業株式会社

大阪市北区西天満二丁目4番4号

(72) 発明者 林 康

奈良県奈良市大安寺7-1-33

(72) 発明者 冬木 忠敬

奈良県天理市岸田町602

(72) 発明者 東 孝

奈良県桜井市大字桜井585番地 ローレル  
コート桜井南706号

(72) 発明者 中原 良史

奈良県奈良市若葉台2-11-13

(74) 代理人 弁理士 亀井 弘勝 (外1名)

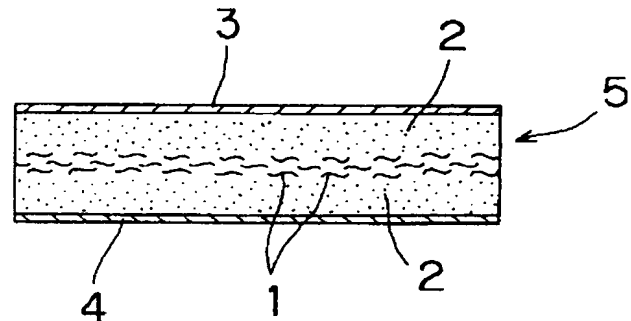
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 吸収体

(57) 【要約】

【課題】 吸水性樹脂の移動による脱落や偏在がなく、かつ十分な吸収能力を有するため小型化が可能であり、しかも、柔軟性にも優れるる収体を提供することにある。

【解決手段】 本発明の吸収体は、吸水性繊維を含有するものであって、前記吸水性繊維の生理食塩水に対する吸収性能が繊維重量の30倍以上120倍以下であるか、あるいは1cm<sup>2</sup> 当たりに含まれる吸水性繊維により吸収可能な生理食塩水量が1～30gであり、しかも吸水性繊維は5～50重量%の柔軟化成分を含有している。



- 1 … 吸水性繊維
- 2 … 親水性繊維
- 3 … 透水性シート
- 4 … 不透水性シート
- 5 … 複合体

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 吸水性繊維を含有する吸収体であって、前記吸水性繊維の生理食塩水に対する吸収性能が繊維重量の30倍以上120倍以下であり、かつ吸水性繊維は5～50重量%の柔軟化成分を含有していることを特徴とする吸収体。

【請求項2】 吸水性繊維を含有する吸収体であって、1cm<sup>2</sup> 当たりに含まれる吸水性繊維により吸収可能な生理食塩水量が1～30gであり、かつ吸水性繊維は5～50重量%の柔軟化成分を含有していることを特徴とする吸収体。

【請求項3】 前記吸水性繊維が、不規則な屈曲部を有し、非直線的形状を保持している請求項1または2記載の吸収体。

【請求項4】 前記吸水性繊維の生理食塩水に対する吸収性能が繊維重量の30倍以上120倍以下である請求項2または3記載の吸収体。

【請求項5】 前記吸水性繊維の繊維径が10～5000μmであることを特徴とする請求項1～4のいずれかに記載の吸収体。

【請求項6】 前記吸水性繊維の繊維長が繊維径の10倍以上である請求項1～5のいずれかに記載の吸収体。

【請求項7】 前記吸水性繊維の繊維長が繊維径の10倍以上500mm以下である請求項1～6のいずれかに記載の吸収体。

【請求項8】 前記吸水性繊維が、水溶性エチレン性不飽和単量体の架橋重合体からなる請求項1～7のいずれかに記載の吸収体。

【請求項9】 前記柔軟化成分が、水及び水とあらゆる比率で混和する多価アルコールから選ばれる請求項1記載の吸収体。

【請求項10】 前記吸水性繊維を積層したシート状物からなる請求項1記載の吸収体。

【請求項11】 前記吸水性繊維と親水性繊維との複合体からなる請求項1記載の吸収体。

【請求項12】 前記親水性繊維が綿状パルプである請求項1記載の吸収体。

【請求項13】 少なくとも片面に透水シートが、他面に不透水シートがそれぞれ配置された請求項1、2、10、11または12記載の吸収体。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、吸収体に関し、より詳しくは、使い捨ておむつ、生理用ナプキン、母乳パッド、失禁者用パッド、痔用パッド、外科用パッド等に使用される体液吸収体として、さらには結露吸水シート、農園芸での保水材、土木分野での止水材、医療分野でのメディカルシート、食品分野での鮮度保持材、雑貨分野での吸水材などの幅広い分野で使用可能な吸収体に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来の使い捨ておむつなどの体液吸収体は、通常、吸水後の保持力が大きく、表面への逆戻りを阻止するために、吸収体内に吸水性樹脂を混入させている。吸水性樹脂は通常、粉末であるため、散粒機により綿状パルプ（粉碎パルプ）や不織布の上に散布し、それらを複合化（例えば、吸水性樹脂を吸水紙や親水性の不織布の間に挟持させたり、綿状パルプ（粉碎パルプ）層間に挟持させたり、あるいは綿状パルプと混合したりなど）して使用されている（例えば特公平7-90083号公報、同7-28891号公報）。

【0003】 しかしながら、これらの吸収体は、製造時や輸送時などの衝撃や振動などの外力によって内部に含有された粉末状の吸水性樹脂が容易に移動して偏在や脱落を生じやすく、吸水性樹脂を利用したメリットを十分に発揮できないという問題がある。また、紙おむつなどの製造ラインでは、生産効率アップのためライン速度の上昇が求められており、吸水性樹脂についても高速に供給する工夫が必要になる。従来の粒状の吸水性樹脂の場合、散粒設備を用いることで必要量を適切部位に供給していたが、ライン速度の上昇に伴い、上述の粒子のこぼれや偏在の問題解決は更に重要になってきた。

【0004】 さらに、活動期以降の子供用使い捨ておむつでは、おむつ内の吸水性樹脂量が多いうえ、子どもの活動量も多いことから、使用中の粒状吸水性樹脂のこぼれや偏在が大きな問題となっている。これらの問題を克服するために、

①接着剤等で付着性を高める、

②吸水性樹脂を脱落しにくい形状とする、

③吸水性樹脂の必要量を一体化したもの（シート状、塊状）とする、

等の方策が考えられるが、①は吸収性能への影響が大きく採用は困難であり、③の場合も、フィルム状、塊状とすると体積あたりの比表面積が小さくなり吸収速度の低下により実用的ではない。しかし②の方法、特に繊維形状とすると、脱落防止にも有効な上、比表面積も大きくとれるため、非常に有効であることが予想できる。また、繊維をある程度まとめて不織布状とすると③の効果も得られるという利点がある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】 吸水性樹脂を不織布状に二次加工することはいくつか既に知られている（特開昭55-132754、特開昭57-21549、特開平8-120550号公報等）。しかし、従来の不織布状吸水性樹脂は生理食塩水に対する吸収性能が最大でも25倍程度のものしか報告されておらず、粒状の吸水性樹脂に比較して著しく吸収性能が劣っている。そのため、粒状の吸水性樹脂を使用した従来の吸収体と同程度の吸水性能を得るためには多量の樹脂を使用しなければならなかった。

【0006】また、従来の不織布状吸水性樹脂では、1 m<sup>2</sup>に含まれる吸水性繊維は5～250 g程度であったが、これは吸水性繊維を多量に使用した場合、使用時のゴワつきや異物感が問題となるためであり、またコストなどの面でも問題が生じるためである。しかし、前述のように、従来知られている不織布状吸水性繊維の生理食塩水に対する吸収性能は25倍程度までであり、この吸水性能と前述の坪量とから求められる1 cm<sup>2</sup>あたりで吸収可能な生理食塩水はせいぜい0.63 gであると考えられ、大量の吸水性能が要求される用途に適しているとはいえない。

【0007】吸収体の主要な用途の一つである使い捨ておむつでは、生理食塩水に対して500～750 g程度の吸収性能を有することが求められており、従来の不織布状吸水性樹脂を用いて同じだけの吸収性能を有する吸収体を得るには、必要な吸水性樹脂量（従って、吸水面積）が多くなり、そのため吸収体が非常に大きなものになり、おむつ等の吸収体としては実用上問題となる。省スペースで大きな吸収能力が必要とされるのは、おむつに限らず生理ナプキンなどのその他の吸収体でも同様である。

【0008】ちなみに、上記各公開公報には不織布状吸水性樹脂の製法については言及されているが、紙おむつに代表される応用品への具体的な使用方法についての開示はなされていない。また、近年、使い捨ておむつには、使用する吸水性樹脂量を更に増やして吸収性能をアップさせることが求められており、従来の不織布状吸水性樹脂では十分な吸収量をおむつに付与することは困難であった。

【0009】本発明の目的は、製造時あるいは使用時に吸水性樹脂の移動による脱落や偏在がなく、かつ十分な吸収能力を有するので小型化が可能であり、しかも柔軟性にも優れた吸収体を提供することにある。

#### 【0010】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するための本発明の吸収体は、吸水性繊維を含有するものであって、前記吸水性繊維の生理食塩水に対する吸収性能が繊維重量の30倍以上120倍以下であり、かつ吸水性繊維は5～50重量%の柔軟化成分を含有していることを特徴とする。

【0011】また、本発明の他の吸収体は、吸水性繊維を含有するものであって、1 cm<sup>2</sup>あたりに含まれる吸水性繊維により吸収可能な生理食塩水量が1～30 gであり、かつ吸水性繊維は5～50重量%の柔軟化成分を含有していることを特徴とする。すなわち、本発明では、吸水性繊維を使用することにより、従来の粒状吸水性樹脂が有していた偏在や脱落の問題点が解消され、取扱い性に優れたものになり、しかも十分な吸収性能を有しているので、吸収体を小型化することができる。さらに柔軟性にも富むため、いかなる形状にもフィットしや

すく、人体と接触するおむつなどの用途に使用する場合には、ゴワつかず使用感に優れるという特質がある。

【0012】また、本発明における吸水性繊維は、繊維1本あたりに多数の不規則な屈曲部を有し、単繊維に分離された状態でも非直線的形状を保持している。これにより、従来の吸水性繊維に比べて繊維同士の絡み合いが多くなり、偏在や脱落の防止効果がよりすぐれたものになる。前記吸水性繊維は、生理食塩水に対する吸収性能が繊維重量の30倍以上120倍以下であるのが好ましい。これにより、得られる吸収体に十分な吸収性能を確保することができる。

#### 【0013】

【発明の実施の形態】本発明における生理食塩水とは、一般的に用いられているもので、0.9%塩化ナトリウム水溶液を意味する。また、生理食塩水に対する吸収性能とは、生理食塩水吸収前の重量を1として、1時間吸収させた後の重量が吸収前の何倍であるかによって示す。

【0014】本発明における吸水性繊維は、吸水性樹脂成分及び柔軟化成分を主要な構成要素とする。吸水性樹脂成分としては、従来公知の高吸水性樹脂成分なら天然高分子、合成高分子に限らず利用可能であるが、繊維への加工のしやすさ及び吸水性能から、合成高分子、好ましくは水溶性エチレン性不飽和単量体の架橋共重合体であるのが好ましい。

【0015】水溶性エチレン性不飽和単量体としては、例えばアクリル酸、メタクリル酸、クロトン酸、（無水）マレイン酸、フマル酸、イタコン酸およびこれらの中和物から選ばれる1種以上が挙げられる。特に好ましいのは（メタ）アクリル酸と（メタ）アクリル酸のナトリウム塩、カリウム塩、アンモニウム塩から選ばれる1種または2種以上とからなる部分中和（メタ）アクリル酸の共重合体構造を含む架橋共重合体である。上記部分中和（メタ）アクリル酸の中和度は、通常カルボキシル基の20～95モル%、好ましくは20～75モル%であるのが適当である。

【0016】また、本発明に用いる水溶性エチレン性不飽和単量体には、必要により上記例示のもの以外の他の水溶性エチレン性不飽和単量体を使用してもよい。他の水溶性エチレン性不飽和単量体としては、例えば2-（メタ）アクリロイルエタンスルホン酸、2-（メタ）アクリロイルプロパンスルホン酸、2-（メタ）アクリルアミド-2-メチルプロパンスルホン酸、ビニルスルホン酸、スチレンスルホン酸等のアニオン性単量体やその塩；（メタ）アクリルアミド、N-置換（メタ）アクリルアミド、2-ヒドロキシエチル（メタ）アクリレート、2-ヒドロキシプロピル（メタ）アクリレート、メトキシポリエチレングリコール（メタ）アクリレート、ポリエチレングリコール（メタ）アクリレート等のノニオン性親水基含有単量体；N、N-ジエチルアミノエチ

ル(メタ)アクリレート、N、N-ジメチルアミノエチル(メタ)アクリレート、N、N-ジメチルアミノプロピル(メタ)アクリレート、ジメチルアミノプロピル

(メタ)アクリルアミド等のカチオン性単量体やその四級化物等があげられ、これらの他の水溶性エチレン性不飽和単量体については、その使用量の合計が単量体全体の50重量%以下であることが好ましい。

【0017】架橋共重合体とは、エチレン性不飽和単量体の重合体同士が架橋性成分により結びつき、網目構造を形成する重合体をいう。使用可能な架橋性成分としては、例えば吸水性樹脂の高分子鎖間を交叉反応によって結合し、水不溶性を付与することが出来るモノマーないしはオリゴマー化合物であれば特に限定されず、好ましくは

(A) 重合性不飽和基を1分子中に2以上有する架橋性単量体成分、または(B) 反応性官能基を1分子中に2以上有する架橋性成分があげられる。

【0018】前記(A)の成分としては、例えばN、N'-メチレンビスアクリルアミド、(ポリ)エチレングリコールジ(メタ)アクリレート、(ポリ)プロピレングリコールジ(メタ)アクリレート、グリセリントリ(メタ)アクリレート、グリセリンアクリレートメタクリレート、(メタ)アクリル酸多価金属塩、トリメチロールプロパントリ(メタ)アクリレート、トリアリルアミン、トリアリルシアヌレート、トリアリルホスフェート等があげられる。

【0019】前記(B)の成分としては、例えばエチレングリコール、ジエチレングリコール、トリエチレングリコール、ポリエチレングリコール、プロピレングリコール、ジプロピレングリコール、ポリプロピレングリコール、グリセリン等の多価アルコール類、(ポリ)エチレングリコールジグリシジルエーテル、グリセロールポリグリシジルエーテル等の多価グリシジル化合物、エチレンジアミン、ポリエチレンジアミン等の多価アミン、その他多価オキサゾリン化合物、ハロエポキシ化合物、多価イソシアネート、多価金属塩等があげられるが、耐久性や吸水特性の点から、(A)成分を用いるのが好ましい。

【0020】架橋性成分の使用量はモノマーに対して0.001~10重量%、好ましくは0.01~5重量%である。0.001重量%未満では架橋密度が低すぎて吸水時の吸水性樹脂が弱く、べたつきが激しかったりノリ状となる。また10重量%を超えると、架橋密度が高すぎ吸水能力が減少すると共に、非常に脆いゲル体となってしまう。

【0021】前記柔軟化成分としては、例えば繊維を構成する樹脂成分にしなやかさを付与し、樹脂成分と十分によく混和し吸水性能を大幅に妨げないものであれば、いかなるものでも使用可能であるが、好ましくは水、水とあらゆる比率で混和する水酸基を有するアルコールな

どがあげられる。具体的には、例えば水、グリセリン、エチレングリコール等の単独またはその2種以上の混合物が好適に使用される。

【0022】前記柔軟化成分の含有量は、吸水性繊維の総量に対して5~50重量%、好ましくは5~30重量%である。柔軟化成分が5重量%未満では、繊維は非常に脆く折れやすくなり、必要なしなやかさが得られず、逆に50重量%を超えると、繊維にベタツキなどが生じやすく強度も弱くなるため、いずれも実用には適さない。

【0023】本発明で用いる吸水性繊維は、例えば、水溶性エチレン性不飽和単量体を含む重合組成物をノズル等から曳糸状態で落下させ、落下過程で重合反応を開始させ架橋共重合体とする方法、アクリル繊維をアルカリ等で処理し表面部分を鹸化してアクリル酸のアルカリ金属塩重合体とする方法、カルボン酸基を有するモノマーとカルボン酸基と反応してエステル架橋結合を結合するモノマーとカルボン酸アルカリ金属塩基を有するモノマーとを共重合し熱により架橋する方法などによって製造することができる。特に、水溶性エチレン性不飽和単量体を含む重合組成物をノズル等から曳糸状態で落下させ、落下過程で重合反応を開始させ架橋共重合体とする方法が、重合物の吸水性能を上げやすく、かつ重合完結時に不規則な屈曲部を有した非直線的形状を取りやすいので、好ましい。

【0024】とくに、曳糸落下重合法を用いると、得られる吸水性繊維の表面にその繊維方向に沿って縦皺が多くできやすいため、それだけ吸水性繊維の表面積が増大し、吸水性能の向上を図ることができる。このような皺は、曳糸落下状態において繊維の表面と内部とで重合反応速度が異なるために繊維に収縮が起きるためと推測される。

【0025】重合反応は、熱や紫外線等とそれらに反応する従来公知の開始剤を用いて開始させればよいが、繊維状の吸水性樹脂を重合するためには、重合の立ち上がり速度が速くかつ制御が比較的容易なレッドックス重合や紫外線重合を行うのが好ましい。また、中・低温熱重合に用いる熱重合開始剤を用いて熱重合を行うことも可能である。なかでも紫外線と紫外線開始剤を用いて行うのが、高速に開始反応を引き起こすことができ且つ制御が容易なため特に好ましい。

【0026】その際、重合組成物の曳糸性が劣ると、繊維が得られにくいので、ある程度重合反応を進めた状態で曳糸させ繊維状にしても良いし、曳糸性のある物質をモノマーに添加しても良い。この場合使用可能な曳糸性物質としては、例えば非イオン性もしくは弱イオン性高分子化合物、具体的にはヒドロキシエチルセルロース、ポリアクリルアミド、部分アニオン化ポリアクリルアミド、ポリエチレンオキサイド、ポリアクリル酸エステル、ポリメタクリル酸エステル、部分カチオン化ポリメ

タクリル酸エステル、部分カチオン化ポリアクリル酸エステル、ヒドロキシプロピル化グァーガム、ラムザンガム等が挙げられる。

【0027】一般には、強イオン性の曳糸性付与剤は、ポリアクリル酸塩系吸水性樹脂の製造においてアクリル酸の中和液成分との相互作用から十分に膨潤せず、イオン性が強くなるほど必要とする曳糸効果が現れにくくなるため好ましくない。また、ホウ砂や四ホウ酸ナトリウムによって高分子間に化学結合を生じさせることによって曳糸性を出すことも可能である。

【0028】曳糸性付与剤はモノマー水溶液に対して少量、通常、モノマー100重量部に対し3重量部以下で増粘および曳糸効果（特に曳糸効果）を示すことができる。また、使用する増粘剤の分子量は大きい方が好ましく、分子量が小さくなると少量では曳糸効果を示すことができなくなる。本発明における吸水性繊維は、繊維1本あたりに多数の不規則な屈曲部を有し、非直線の形状を保持している。ここで、不規則な屈曲部とは、繊維の1本1本が直線状ではなく、不規則な折れ曲がり状のカーブを有している状態をいい、単離した1本1本の繊維は2次元的或いは3次元的な広がりをもった状態で安定している。このような不規則な屈曲部は、捲縮加工により形成される規則的な曲線部と異なり、その曲がり方に規則性が無く、繊維の一本ごとに全く異なる曲線パターンを有している。

【0029】繊維は一本一本が容易に分離される状態でも、2本以上が部分的に合着していて分離できない箇所がある状態でも良い。後者の場合は、繊維が合着部を中心として分枝状や放射状など、より複雑な形状を取りやすいため、偏在や脱着の防止の上では好ましい効果をもたらす。しかしこの場合、繊維の合着した部分でその全体としての径が5000 $\mu\text{m}$ を越えることは、後述のように好ましくない。

【0030】また本発明で用いられる吸水性繊維は、部分的にこぶやくびれがあり、繊維径が局部的に異なっているものであってもよい。前記した繊維の形状の特徴は繊維形成後、二次加工により付与されても良いが、重合と同時に繊維形成する場合には、重合反応の進行が完全に終了する前に、繊維に必要な形状を与え、そのまま重合を完結させる方法が、二次加工の手間もかからず、与えた形状の保持性にも優れるため好ましい。

【0031】例えば、前記したように曳糸落下中に重合を開始させ、形成された繊維状の重合体をコンベアベルトなどの平面上に収集・展開する重合法において、外力を一切加えずに自然に繊維を落下する際に繊維に生じる「ゆらぎ」（あるいは不規則な振れ）を利用して、繊維に多数の不規則な屈曲部を形成することができ、非直線の形状が賦形される。前記ゆらぎは、例えば曳糸落下させる重合槽内の気体（空気、窒素等）を適度に乱れさせることによって発生させることができる。このような気

体の乱れは、例えば、重合槽内の熱による上昇気流の発生などによって起きると考えられる。

【0032】本発明における吸水性繊維は、繊維径の平均が10～5000 $\mu\text{m}$ の範囲にあるのが好ましい。繊維径の平均がこの範囲より小さい場合、製造時に繊維の切断等によるトラブルが発生しやすくなる他、紡糸時の生産効率が悪化しやすい。また繊維径の平均が前記範囲より大きくなると、ごわついたものになり風合いが低下する他、繊維中心部までの吸水に時間がかかり、十分な性能が得られにくくなる。

【0033】また、吸水性繊維の繊維長は、脱着防止などの繊維とする上で、繊維径の少なくとも10倍の長さであることが好ましく、20倍以上であることがより好ましい。繊維長の上限は特に限定されず、製造する吸収体の形態に合わせて適宜選択すればよい。すなわち、単繊維を重合時に積層して、不織布状吸水体とする場合にはカットの必要がないため繊維長は極端に長くなり、また短繊維を粒状品と同様に散粒機を用いて散布したのちプレス成形等で吸水体とする製造方法を用いるならば、散粒機にかかりやすいように繊維の平均長が500mm以下、好ましくは300mm以下であるのがよい。

【0034】なお、ここでいう繊維長とは、繊維の両端を引っ張って、一直線上に展開したときの端から端までの長さをいう。吸水性繊維を吸収体に成形するためには既知の適切な方法を用いればよい。すなわち、所定繊維長の吸水性繊維を適当な形状に整えた後、プレス等の方法で一体化する方法、繊維状に重合する際に積層して不織布状とする方法、いったん不織布状に成形された繊維を重ねる、折り畳むなどの方法が使用可能である。その際、吸水繊維は水等の柔軟化成分を5～50重量%含有している必要がある。

【0035】また、本発明の吸収体は、吸水性繊維の少なくとも片面に、形状保持のため吸収紙および／または液透過性シートを積層したり、初期吸収性能を上げるために綿状パルプ等の水不溶性の親水性繊維と複合化したものを成形しても良い。複合化には、例えば、①両方の繊維を均一に混合する、②吸水性繊維層を親水性繊維層間に介在させる、③吸水性繊維層上に親水性繊維層を積層させるなどの態様が含まれる。

【0036】また、本発明では、形状保持のため液透過性シートと液不透過性シートの間に綿状パルプ等の水不溶性の親水性繊維と前述の吸水性繊維との複合体（前記①、②、③など）を挟持させた吸収体も、使い捨ておむつ、生理用ナプキン、失禁者用パッド等の用途に好適に使用することができる。この場合、水不溶性の親水性繊維および／または吸水性繊維には、必要に応じて疎水性繊維を混合することができる。

【0037】図1および図2は、本発明の吸収体の一例を示す断面図である。図1は吸水性繊維1の層が前記したような水不溶性の親水性繊維2の層間に介在させて複

合体5を形成し、その複合体5の表面に吸収紙、不織布等の透水性シート3が、裏面にポリエチレンフィルム等の不透水性シート4が積層された吸収体を示している。この場合、不透水性シート4に代えて、表面と同じ透水性シート3を積層してもよい。

【0038】図2は、吸水性繊維1と水不溶性の親水性繊維2とを均一に混合して形成した複合体6の表面に透水性シート3が、裏面に不透水性シート4が積層された吸収体を示している。この場合も、不透水性シート4に代えて、表面と同じ透水性シート3を積層してもよい。いずれの場合も、本発明の吸収体をおむつ等を使用するときには、本発明の吸収体は1cm<sup>2</sup> 当りに含まれる吸水性繊維により吸収可能な生理食塩水量が1~30gとなるように成形するのが好ましい。吸水性繊維による吸収性能が前記範囲を下回る場合は、必要な吸収性能を確保するために非常に大きな吸収体が必要になり、おむつ等への吸収体として実用上問題となる。逆に、吸収性能が前記範囲を超えるような性能を付与するためには、吸収体中に含まれる吸水性繊維の量が非常に多くなるため、吸収体自体が非常に厚くなり、実用上問題となる上、コスト的にも不利となり、いずれも好ましくない。

【0039】また、上記含有量を確保した場合の吸収体自体の厚みが厚すぎると実用上問題となるため、吸収体の厚みとしては2~20mm程度であるのが好ましい。前記液透過性シートとしては、例えばポリエステル、ポリプロピレン、レーヨン等の乾式もしくは湿式の不織布、織布、ネットなどがあげられる。また、親水性繊維としては、例えばセルロース、パルプ、レーヨン、綿、アセテート、微細孔を有するアクリル繊維等などの長繊維や短繊維があげられ、特にパルプ、レーヨン、綿等を用いるのが好ましい。疎水性繊維としては、例えばポリエステル、ポリプロピレン、ポリエチレン、アクリル等の長繊維や短繊維があげられる。

【0040】本発明の吸収体は、全体を透水性シートで包むか、あるいは少なくとも表面に透水性シートを配置し、裏面に不透水シートを配置したのち、それらを接合して使い捨ておむつ等を使用される。

【0041】

【実施例】

実施例1

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液（モノマー濃度45重量%）100重量部にポリエチレングリコール（PEG200）ジアクリレート0.05重量部、ポリエチレンオキサイド0.2重量部、2-ヒドロキシー2-メチルー1-フェニルプロパン-1-オン2重量部を溶解した。このモノマー水溶液を内径0.97mmのノズルから曳糸落下させながら、落下途中の側面より高圧水銀ランプ（80W/cm）にて紫外線を2秒間照射し重合反応させた。

【0042】長繊維状に曳糸した重合物を落下地点にて

積層してシート状とした後、110℃で2分間乾燥して、平均厚み約10mm、平均幅約200mm、1m<sup>2</sup> 当たりの平均重量が513gであり、繊維径150μm、水分含量が16重量%の、柔軟な吸水性繊維積層吸収体を得た。この吸収体を構成する吸水性繊維の1本1本は、いずれも不規則な屈曲部を有しており、ところどころにこぶ状や、くびれ状の部位が認められた。

【0043】このシートは重合直後に繊維を積層するだけでカットの工程を経ずに作られており、繊維長は事実上測定不能なほど長く、また成形体にいかなる振動を加えても繊維がはぐれて脱落することはなかった。この吸収体の生理食塩水に対する吸水能力を測定したところ41倍であり、1cm<sup>2</sup> 当たりの生理食塩水吸収性能は、2.1gであった。

実施例2

実施例1で得られた吸収体10gの両面をティッシュペーパーで包み、その上から更に片面をポリプロピレンパンボンド不織布、他面をポリエチレンフィルムで挟持して長さ300mm、幅100mmの吸収体を得た。

【0044】この吸収体の端部を指で挟み、上下に5回振り、再度水平にした後、不織布側から300gの生理食塩水を注いで吸水させた。10分後、この吸収体はほぼ均一な厚みを呈しており、内部の吸収体に大きな偏りが発生しなかったことが確認された。

実施例3

73%が水酸化ナトリウムによって中和された部分中和アクリル酸の水溶液（モノマー濃度45重量%）100重量部にポリエチレングリコール（PEG200）ジアクリレート0.05重量部、ポリエチレンオキサイド0.2重量部、2-ヒドロキシー2-メチルー1-フェニルプロパン-1-オン2重量部を溶解した。このモノマー水溶液を内径0.97mmのノズルから曳糸落下させながら、落下途中の側面より高圧水銀ランプ（80W/cm）にて紫外線を2秒間照射し重合反応させた。

【0045】長繊維状に曳糸した重合物を落下地点にて積層してシート状とした後、110℃で1分間乾燥して、平均厚み約2mm、平均幅約200mm、1m<sup>2</sup> 当たりの平均重量が96gであり、繊維径140μm、水分含量が12重量%の、柔軟な吸水性繊維積層吸水体を得た。この吸水性繊維の1本1本はいずれも不規則な屈曲部を有しており、ところどころにこぶ状や、くびれ状の部位が認められた。

【0046】この吸水体の生理食塩水に対する吸水能力を測定したところ45倍であった。次に、この繊維を切断ピッチ約10mmのシュレッダーにかけ吸水性短繊維を得た。得られた吸水性短繊維は不規則な屈曲部を有する繊維で、その30本をランダムに取り出しその長さの平均を求めたところ27.1mmであった。得られた吸水性短繊維の拡大写真（走査型電子顕微鏡写真（倍率：35倍）を図3に示す。

【0047】この短繊維 10 g を、これと等重量のパルプと十分に均一になるよう混合したのち、得られた混合物を底部に 100 メッシュのふるいをはめた直径 100 mm の円筒の底部に平坦に敷き詰めた。その円筒に試験管用パイプレーターにより振動を加えながら円筒の反対側（底側）から 5 リットル／分の能力の吸引ポンプで 1 分間吸引した。その結果、パルプと吸水性短繊維との分離はほとんど認められなかった。また吸引により脱落する成分には特に偏りは見られなかった。

【0048】さらに、同様にして得られた短繊維 10 g を、これと等重量のパルプとの混合物を、直径 120 mm の 2 枚の円形の吸水紙の間に挟んで約 50 kg/cm<sup>2</sup> でプレスし、厚さ 5 mm の円形の吸収体を得た。この吸収体は内部に 10 g の吸水性短繊維を含有するため、1 m<sup>2</sup> あたりの吸水性繊維量は 885 g であり、1 cm<sup>2</sup> 当たりの生理食塩水吸収性能は、4.0 g であった。

【0049】この吸収体を左右交互に各々 5 回捻って樹脂の移動・偏在の度合いを観察した。その結果、シートの型くずれはは起こったが、樹脂の移動や偏在は特に認められなかった。

#### 実施例 4

実施例 3 で得られた吸水性繊維 15 g を 2 枚のパルプ綿（合計 20 g）の中間に均一に散布してシート状にした後、両面をティッシュペーパーで包み、その上から更に片面をポリプロピレンスパンボンド不織布、他面をポリエチレンフィルムで挟持して長さ 300 mm、幅 100 mm の吸収体を得た。

【0050】この吸収体の端部を指で挟み上下に 5 回振り、再度水平状態にした後、不織布側から 600 g の生理水を注いで吸水させた。10 分後この吸収体はほぼ均一の厚みを呈しており、内部の吸収体に大きな偏りが発生しなかったことが確認された。

#### 比較例 1

短繊維状吸水性樹脂の代わりに粒状吸水性樹脂（積水化

成品工業（株）製の「セキスイアクアメイト 200 B」、中心粒径 500～600 μ）13.5 g を使用した以外は、実施例 4 と同様にして吸収体を作製し、これに生理水を吸収させた。その結果、吸収させた吸収体は一方に偏りのある厚みを呈していた。厚みが薄い方を手で触れると水のベトツキが感じられた。

#### 【0051】

【発明の効果】本発明の吸収体は、従来の粒状吸水性樹脂のような製造上や使用中での粒の脱落や偏在などの問題がなく、しかも十分な吸収性能を有しているため、吸収体を小型化することができ、さらに柔軟性にも富むため、いかなる形状にもフィットしやすいという特質がある。

【0052】また、本発明において使用される吸水性繊維は、繊維 1 本あたりに多数の不規則な屈曲部を有し、単繊維に分離された状態でも非直線の形状を保持しているため、吸水性繊維同士または他の繊維との絡み合いが多くなり、偏在や脱落の防止効果がより優れたものになる。

#### 20 【図面の簡単な説明】

【図 1】吸水性繊維と親水性繊維との複合体からなる本発明の吸収体の一例を示す断面図である。

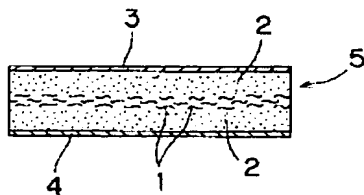
【図 2】吸水性繊維と親水性繊維との複合体からなる本発明の吸収体の他の例を示す断面図である。

【図 3】実施例 1 で得られた吸水性繊維の形状を示す顕微鏡写真である。

#### 【符号の説明】

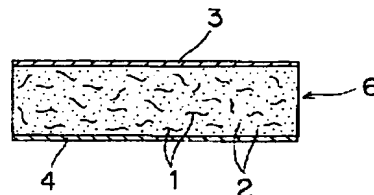
- 1 吸水性繊維
- 2 親水性繊維
- 3 透水性シート
- 4 不透水性シート
- 5 複合体
- 6 複合体

【図 1】



- 1 … 吸水性繊維
- 2 … 親水性繊維
- 3 … 透水性シート
- 4 … 不透水性シート
- 5 … 複合体

【図 2】

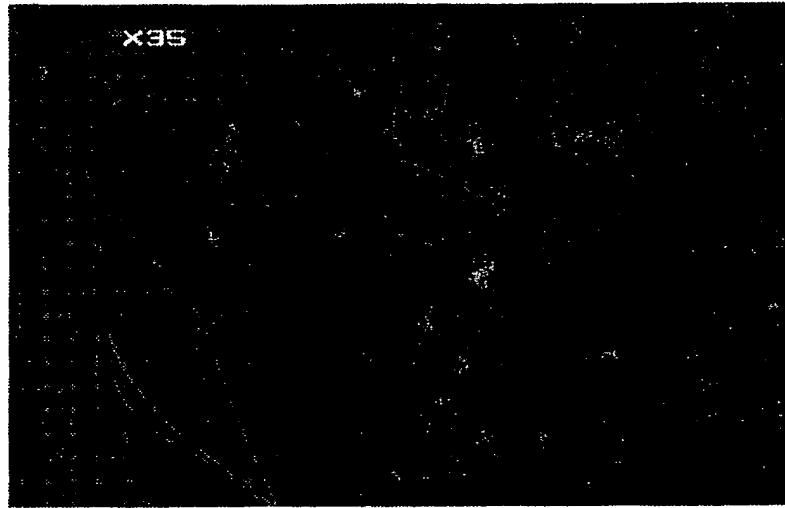


- 1 … 吸水性繊維
- 2 … 親水性繊維
- 3 … 透水性シート
- 4 … 不透水性シート
- 6 … 複合体

BEST AVAILABLE COPY

【図 3】

図面代用写真



---

フロントページの続き

(72)発明者 鶴島 章泰  
神奈川県横浜市中区北方町 2 - 85